

## **GEOTEHNIČNO POROČILO**

o pogojih pozidave OPPN Boštanj k.o. Log

Naročnik: **SAVA AVTO d.o.o. Sevnica**  
**Dolenji Boštanj 60a**  
**8294 BOŠTANJ**

Objekt: **OPPN Boštanj k.o. Log**

Lokacija: **Dolenji Boštanj**

Arh. št. **3091/2019**

Predmet: **GEOTEHNIČNO POROČILO**  
**o pogojih pozidave OPPN-ja**

Ljubljana, 14.10.2019

INI d.o.o.  
Prokurist:  
**i-n-i** d.o.o. **Sergej Venturini,**  
Podjetje za geotehnični & gradbeni inženiring  
Pleteršnikova 23, Ljubljana



## 1.0 Splošni podatki

Na parcelah št. 2322/7, 2322/13, 2322/14, 2322/6 2322/29, 2322/3, 2322/4, 2322/32, 2322/41 in 2322/22 vse k.o. Log, občina Sevnica je predvidena gradnja novih objektov industrijsko obrtne cone Boštanj. Predmetne parcele ležijo na ravnem površju, ki so na severovzhodni strani omejene z regionalno cesto Celje – Krško, na severozahodni strani s cesto Trebnje – Boštanj, na južni strani pa z obstoječo obrtno cono in cono stanovanjskih objektov.

Površje zgoraj navedenih parcel leži na kotah okoli 175,90 m absolutno, med tem, ko je niveleta obeh omenjenih cest med 177,70 in 178,90 m absolutno. To pomeni, da je površje predmetne lokacije nižje od cestnih površin za 2,50 do 3,00 m.

Natančnejših podatkov o predvideni pozidavi OPPN –ja Boštanj vzhod nimamo, zato bomo v tem poročilu podali le osnovne smernice projektiranja, vezane na geološko hidrogeološke značilnosti lokacije.

## 2.0 Geomorfologija okolja

Vse parcele, kjer je predvidena gradnja obrtno industrijskih objektov in pripadajoče infrastrukture ležijo na praktično ravnih površinah. Površje pod skrajno vzhodnim delom območja se dviga pod naklonom, ki smo ga vizualno ocenili na 5 do 8 stopinj, vendar so te površine že izven predmetnega OPPN-ja.

Tudi trasa dovozne ceste do objektov bo potekala po ravnih površinah.

## 3.0 Terenske raziskave

Osnovne geotehnične podatke iz predmetnih parcel smo pridobili preko izkopa skupno petih sondažnih jaškov. Lokacije jaškov so razvidne iz priložene situacije (priloga 1). Vsi jaški so bili izkopani na parcelah, katerih površje leži 2,50 do 3,00 m pod noveleto obeh cest.

Izkope sond smo izvedli strojno in sicer dne 10. oktobra 2019. Izkope jaškov je na terenu spremljal geomehanik, ki je sproti popisoval izkopano zemljino (popis po standardni AC klasifikaciji). Sestava tal v posameznih jaških je bila sledeča:

### S-1

0,00 - 1,20	umetni nasip, sestavljen iz humusa, grušča, samic kršja
1,20 – 3,50	ML – SM melj do peščeni melj, rjave barve, rahlo
3,50 - 4,00	GM – GP slabo granulirana prodno peščeno gruščnata zemljina, sivo rjave barve, srednje gosto

Podzemna voda se je pojavila v globini 3,50m, po izkopu se je njen nivo dvignil na globino 2,20 m.

**S-2**

0,00 - 1,30                   umetni nasip, sestavljen iz humusa, grušča, samic kršja  
1,30 – 3,30                ML – SM melj do peščeni melj, rjave barve, rahlo  
3,30 - 4,00   GM – GP slabo granulirana prodno peščeno gruščnata zemljina, sivo rjave barve, srednje gosto

Podzemno vodo smo ob izkopu registrirali v globini 3,00m, nato se je njen nivo dvignil na globino 2,00 m glede na koto površja.

**S-3**

0,00 - 1,40                   umetni nasip, sestavljen iz humusa, grušča, samic kršja  
1,40 – 2,50                ML – SM melj do peščeni melj, rjave barve, rahlo  
2,50 - 3,50   GM – GP slabo granulirana prodno peščeno gruščnata zemljina, sivo rjave barve, srednje gosto

Podtalnica se je pojavila v globini 3,00m glede na koto površja jaška, po izkopu se je njen nivo dvignil na globino -1,80 m.

**S-4**

0,00 - 1,0                    umetni nasip, sestavljen iz humusa, grušča, samic kršja  
1,00 – 4,00                ML – SM melj do peščeni melj, rjave barve, rahlo  
4,00 - 4,50   GM – GP slabo granulirana prodno peščeno gruščnata zemljina, sivo rjave barve, srednje gosto

Podzemna voda se je pojavila v globini 3,50m, po izkopu se je njen nivo dvignil na globino 2,00 m.

**S-5**

0,00 - 1,30                   umetni nasip, sestavljen iz humusa, grušča, samic kršja  
1,30 – 4,50                ML – SM melj do peščeni melj, rjave barve, rahlo

Podzemno vodo smo ob izkopu registrirali v sloju melj, to je v globini 3,00 m. Srene v jašku so se porušile, nivo podtalnice se je dvignil na globino -2,00 m.

#### 4.0 Sestava in kvaliteta temeljnih tal

Na celotnem raziskanem območju so temeljna tla sestavljena dokaj enakomerna tako po zgradbi, kakor tudi po kvaliteti.

Na celotni lokaciji smo na površju zasledili sloj nasutih zemeljskih materialov, sestavljenih iz melja, grušča in samic kršja. Samice so velikosti med 15 in 30 cm. V nasipu nismo nikjer zasledili organskih ostankov (les) ali drugih organskih primeri. Po gostoti bi lahko ta nasip opredelili kot srednje gost do gost. Debelina nasutih zemeljskih materialov se giblje med 1,20 in 1,40 m.

Pod nasipom se praviloma povsod pojavi plast melja, oziroma meljnega peska (ML, SM).

To je sloj rjave barve, po gostoti rahel do srednje gost. Debelina tega le deloma kohezivnega sloja je do 4 metre. V sondi S-3 nelja sploh nismo registrirali, med tem, ko je v sondi S-5 ta sloj segal v globino več kot 4,50 m.

Meljno zemljino smo okarakterizirali s sledečimi geotehničnimi parametriaa.

prostorninska teža	$\gamma=18,50 \text{ kN/m}^3$
kot notranjega trenja	$\phi=30$ stopinj,
modul stisljivosti	$M_s=15000 \text{ kN/m}^2$
modul reakcije tal	$C_v=10000 \text{ kN/m}^3$
koeficient vodoprepustnosti	$k=10^{-4} \text{ m/sek}$

Vsi sondažni jaški razen jaška z oznako S-5 so bili zaključeni v gostih prodno peščeno gruščnatih materialih (mlade savske naplavine). Ta sloj sega v globino do 12,00 m glede na koto površja. Se pa v tem sloju lahko pojavijo tudi tanjši sloji srednje debelega slabo granuliranega peska.

Karakteristike prodno gruščnatega loja so ocenjene s:

prostorninska teža	$\gamma=21,50 \text{ kN/m}^3$
kot notranjega trenja	$\phi=34$ stopinj,
modul stisljivosti	$M_s=25000 \text{ kN/m}^2$
modul reakcije tal	$C_v=25000 \text{ kN/m}^3$
koeficient vodoprepustnosti	$k=10^{-2} \text{ m/sek}$

Ker je že v naprej predvideno, bo celotno površje tega OPPN-ja z novim nasipom dvignjeno na nivo leto obeh obstoječih cest. Lahko pričakujemo, da bo debelina nasipa med 2,50 in 3,00 m. Nasip mora biti zgrajen iz kamnito gruščnatega materiala, ki se bo vgrajeval v slojih debeline 35 do 30 cm.

Karakteristike novega nasipa, v katerem bodo temeljeni novi objekti morajo biti:

prostorninska teža	$\gamma=22,00 \text{ kN/m}^3$
kot notranjega trenja	$\phi=38$ stopinj,
modul stisljivosti	$M_s=60000 \text{ kN/m}^2$
modul reakcije tal	$C_v=35000 \text{ kN/m}^3$
koeficient vodoprepustnosti	$k=10^{-2} \text{ m/sek}$

## 5.0 Hidrogeološke razmere

Podzemne vode smo registrirali v vseh sondah. Nivo podtalnice se je najprej pokazal v prepustnem sloju prodov in gruščev (globina 3,00 do 3,50 m pod koto površja), zaradi hidrostaticnega pritiska (nad prodom se nahaja manj prepustna meljna plast) pa se je v odprtih jaških nivo vode dvignil na normalno stanje, to je okoli 2,00 m pod koto sedanjega površja. To je kota okoli 174,0 m absolutno. Ocenjujemo, da je to kota nivoja vode v zajezeni strugi Save (HE Blanca). Hkrati tudi ocenjujemo, da se bo nihanje gladine podtalnice enačilo z nihanjem gladine zajezene Save.

Iz vidika podkletitve objektov ocenjujemo, da podtalnica na objekte ne bo vplivala, saj bodo tudi podkleteni objekti temeljeni v suhem nasipu.

## 6.0 Pogoji temeljenja objektov

### 6.1 Izgradnja platoja na koto 178,0 m

Investitor novega OPPN-ja Boštanj namerava obstoječe površje z nasipom dvigniti na koto okoli 178,0 m absolutno. Predviden je kamnito gruščnati nasip (sanacija in rekonstrukcija železniške proge), ki bi se lahko vgrajeval direktno na obstoječe površje. To je mogoče, saj obstoječi nasip, ki se nahaja v debelini okoli 1,30 m nima nobenih organskih ostankov ali organskih primesi.

Kamnito gruščnati nasip se naj vgrajuje v slojih debeline 25 do 30 cm s sprotnim valjanjem. Na koti 177,0 m mora nasip že dosegati modul stisljivosti  $M_s > 60,0$  MPa. V območju samih objektov, povoznih površin in parkirišč mora zaključni sloj nasipa predstavljati sloj tampona, katerega debelina bo odvisna od vrste objekta. Tampon mora biti uvaljan do modula  $M_s > 80,0$  MPa, oziroma  $E_{v2} > 120$  MPa.

Gradnjo nasipa mora spremljati geomehanski nadzor, ki bo tudi preverjal vrednosti modulov stisljivosti na vmesnih slojih nasipavanja.

### 6.2 Temeljenje objektov

Vsi objekti, ki bodo locirani na novo zgrajenem nasipu bodo lahko temeljeni plitvo. Sistem temeljenja bo odvisen pred vsem od izbora same nosilne konstrukcije posameznega objekta.

Nepodkleteni objekti bodo temeljeni v nasipu, sestavljenem iz kamnito gruščnatega materiala. Glede na dejstvo, da se tudi pod novim nasipom nahajajo do 1,30 m debele umetno nasute zemljine, naj se pri načrtovanju novih objektov predvidi čim lažja nosilna konstrukcija. Predlagamo tudi uporabo kovinskih konstrukcij ali konstrukcij iz litega betona, kjer bodo razponi med nosilnimi stenami ali stebri čim manjši. Problem temeljenja vidimo le v obstoječem nasipu za katerega ne moremo podati končnih vrednosti geotehničnih parametrov.

Dopustno nosilnost tal pri plitvo temeljenih objektih smo omejili na

$p_d = 230,0$  kPa.

Modul reakcije tal se naj upošteva v vrednosti okoli  $C_v = 12000$  kN/m<sup>3</sup>.

Posedki temeljnih konstrukcij, vkopanih v nasute kamnito gruščnate materiale ocenjujemo na  $u = 1,0$  do  $2,0$  cm.

V primeru gradnje težkih AB objektov z montažnimi nosilnimi stebri in večjimi razponi nosilne konstrukcije, bo potrebno predvideti globoko temeljenje na AB pilotih. Pred projektiranjem takih objektov bo potrebno na lokaciji izvesti dodatne geotehnične raziskave s sondažnim vrtanjem vrtin, ki bodo segale v trdno hribinsko podlago.

## 7.0 Gradnja komunalne infrastrukture

Vsi komunalni vodi bodo vgrajeni v nasute kamnito gruščnate zemljine. Izkopi za te vode bodo izvršeni v zemljinah III kat. in v suhem. Začasni nakloni izkopanih brežin naj pri globini izkopa večji od 2,0 m ne presegajo 1:n=1:1.

V kolikor bodo objekti predmetnega OPPN-ja podkleteni, potem mora biti globina meteorne kanalizacije večja od 3,0 m glede na koto površja.

## 8.0 Gradnja cest in ostalih povoznih površin

Ceste, ki bodo potekale med posameznimi objekti OPPN-ja bodo grajene enostavno in z minimalnim dodatkom predvsem zgornjega ustroja.

Spodnji ustroj vseh povoznih površin bo predstavljal kamnito gruščnati nasip, ki bo hkrati tudi že odporen na zmrzilske učinke. Nosilnost nasipa je ocenjena na CBR\*9 do 11 %. Modul spodnjega ustroja bo presegal  $E_{v2} > 60,0$  MPa.


Nosilni sloj zgornjega cestnega ustroja bo predstavljal tampon v debelini okoli 30 cm. Deformacijski modul tampona bo presegal  $E_{v2} > 80$  MPa na parkiriščih in  $E_{v2} > 100$  MPa na cestah.

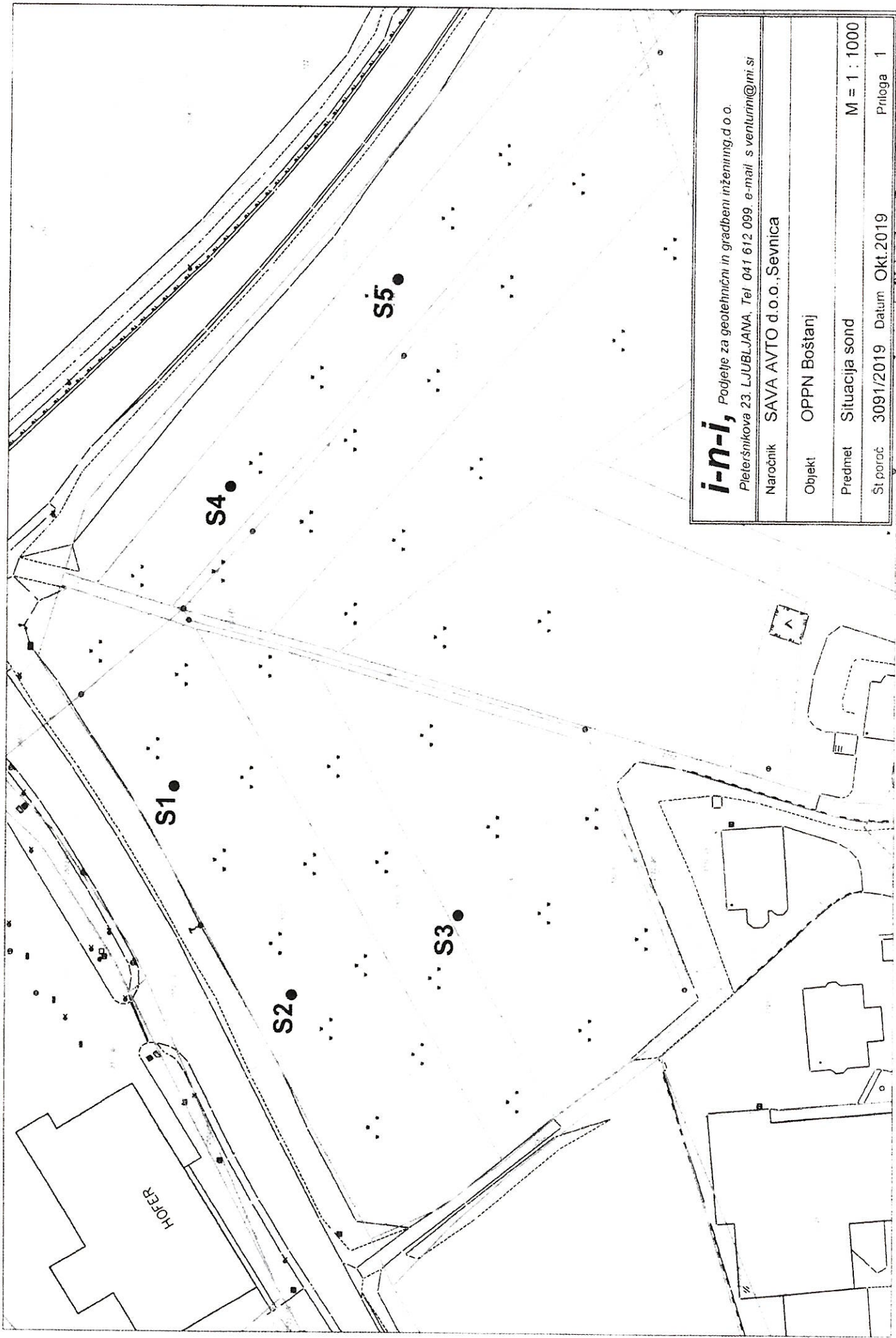
Zaključni sloj zgornjega cestnega ustroja se naj predvidi v dvo slojnem asfaltu (7+3 ali podobno).

Ob izvajanju vseh del, vezanih na zemeljska dela in na temeljenje objektov OPPN-ja Boštanj naj sodeluje tudi geomehanik.

Ljubljana, 14.10.2019

Obdelal.  
**i - n - i** d.o.o. S. Venturini, u.d.i.g.  
Podjetje za geotehnični & gradbeni inženiring  
Pieteršnikova 23, Ljubljana





<b>i-n-i</b> , Podjetje za geotehnični in gradbeni inženiring, d.o.o. Pleteriškova 23, LJUBLJANA, Tel. 041 612 099 e-mail: s.venturini@mi.si
Naročnik: SAVA AVTO d.o.o., Sevnica
Objekt: OPPN Boštanj
Predmet: Situacija sond
Št. poroc: 3091/2019 Datum Okt. 2019
M = 1 : 1000 Priloga 1